

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-7631

(43)公開日 平成11年(1999) 1月12日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

G 1 1 B 7/007  
7/00  
19/04  
20/12

5 0 1

G 1 1 B 7/007  
7/00  
19/04  
20/12

F

5 0 1 B

審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全 13 頁)

(21)出願番号 特願平9-159787

(22)出願日 平成9年(1997) 6月17日

(71)出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72)発明者 森下 直樹

神奈川県川崎市幸区柳町70番地 株式会社

東芝柳町工場内

(72)発明者 鈴木 克己

神奈川県川崎市幸区柳町70番地 株式会社

東芝柳町工場内

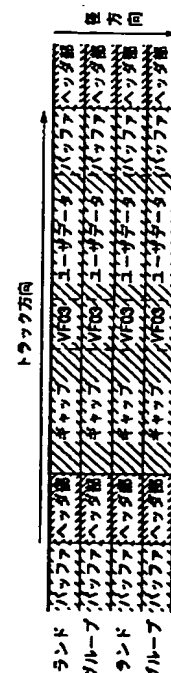
(74)代理人 弁理士 鈴江 武彦 (外6名)

(54)【発明の名称】 光ディスク及び光ディスクフォーマット装置

(57)【要約】

【課題】物質流動の影響によりヘッダ部が再生不能となるのを防止することができるソフトフォーマット仕様の光ディスク。

【解決手段】同心円状又はスパイラル状のランド及びグループで形成される複数のトラックを有し、これらランド及びグループで光ビームの照射を受けて、光ビームの照射を受けた領域が非晶質と結晶とに可逆的に相変化することを利用し、これらランド及びグループでアドレスデータ及びこのアドレスデータに係属するユーザデータの記録、消去、さらには上書き記録を担う光ディスクにおいて、前記アドレスデータの記録を担うアドレスデータ領域に対して隣接する領域と異なる領域に、前記ユーザデータの記録を担うユーザデータ領域を備えている。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】同心円状又はスパイラル状のランド及びグループで形成される複数のトラックを有し、これらランド及びグループで光ビームの照射を受けて、光ビームの照射を受けた領域が非晶質と結晶とに可逆的に相変化する

ことを利用し、これらランド及びグループでアドレスデータ及びこのアドレスデータに係属するユーザデータの記録、消去、さらには上書き記録を担う光ディスクにおいて、

前記アドレスデータの記録を担うアドレスデータ領域に

対して隣接する領域と異なる領域に、頻繁に上書き記録

される可能性を有する領域を備えたことを特徴とする光

ディスク。

【請求項 2】同心円状又はスパイラル状のランド及びグ

ループで形成される複数のトラックを有し、これらラン

ド及びグループで光ビームの照射を受けて、光ビームの

照射を受けた領域が非晶質と結晶とに可逆的に相変化する

ことを利用し、これらランド及びグループでアドレス

データ及びこのアドレスデータに係属するユーザデータ

の記録、消去、さらには上書き記録を担う光ディスクに

おいて、

前記アドレスデータの記録を担うアドレスデータ領域に

対して隣接する領域と異なる領域に、前記ユーザデータ

の記録を担うユーザデータ領域を備えたことを特徴とす

る光ディスク。

【請求項 3】同心円状又はスパイラル状のランド及びグ

ループで形成される複数のトラックを有し、これらラン

ド及びグループで光ビームの照射を受けて、光ビームの

照射を受けた領域が非晶質と結晶とに可逆的に相変化する

ことを利用し、これらランド及びグループでアドレス

データ及びこのアドレスデータに係属するユーザデータ

の記録、消去、さらには上書き記録を担う光ディスクに

おいて、

この光ディスクの径方向に対して同位置に、前記アドレ

スデータの記録を担う複数のアドレスデータ領域を備え

たことを特徴とする光ディスク。

【請求項 4】同心円状又はスパイラル状のランド及びグ

ループで形成される複数のトラックを有し、これらラン

ド及びグループで光ビームの照射を受けて、光ビームの

照射を受けた領域が非晶質と結晶とに可逆的に相変化する

ことを利用し、これらランド及びグループでアドレス

データ及びこのアドレスデータに係属するユーザデータ

の記録、消去、さらには上書き記録を担う光ディスクに

おいて、

前記アドレスデータの記録を担う複数のアドレスデータ

領域と、

前記ユーザデータの記録を担う複数のユーザデータ領域

と、

データが記録されない複数の無記録領域と、

を備え、

2

この光ディスクの径方向に対して同位置に前記アドレスデータ領域を配置し、これらアドレスデータ領域のトラック方向に隣接する領域に前記無記録領域を配置したことを特徴とする光ディスク。

【請求項 5】同心円状又はスパイラル状のランド及びグループで形成される複数のトラックを有し、これらランド及びグループで光ビームの照射を受けて、光ビームの照射を受けた領域が非晶質と結晶とに可逆的に相変化する

ことを利用し、これらランド及びグループでアドレスデータ及びこのアドレスデータに係属するユーザデータの記録、消去、さらには上書き記録を担う光ディスクにおいて、

前記アドレスデータの記録を担う複数のアドレスデータ

領域と、

前記ユーザデータの記録を担う複数のユーザデータ領域

と、

データが記録されない複数の無記録領域と、

を備え、

前記アドレスデータ領域の径方向及びトラック方向に隣

接する位置に、前記無記録領域を配置したことを特徴と

する光ディスク。

【請求項 6】同心円状又はスパイラル状のランド及びグ

ループで形成される複数のトラックを有し、これらラン

ド及びグループで光ビームの照射を受けて、光ビームの

照射を受けた領域が非晶質と結晶とに可逆的に相変化する

ことを利用し、これらランド及びグループでアドレス

データ及びこのアドレスデータに係属するユーザデータ

の記録、消去、さらには上書き記録を担う光ディスクに

おいて、

前記ランドに配置されるものであって、前記アドレスデ

ータの記録を担う複数のランドアドレスデータ領域と、

前記グループに配置されるものであって、前記アドレ

スデータの記録を担う複数のグループアドレスデータ領域

と、

前記ユーザデータの記録を担う複数のユーザデータ領域

と、

データが記録されない無記録領域と、

を備え、

前記複数のランドアドレスデータ領域を光ディスクの径

方向に対して同位置に配置し、同様に前記複数のグルー

プアドレスデータ領域を光ディスクの径方向に対して同

位置に配置し、且つ、前記ランドアドレスデータ領域及

び前記グループアドレスデータ領域を光ディスクの径方

向に対して異なる位置に配置し、これらランドアドレ

スデータ領域及びグループアドレスデータ領域夫々の光デ

ィスクの径方向及びトラック方向に対して隣接する領域

に前記無記録領域を配置したことを特徴とする光ディス

ク。

【請求項 7】同心円状又はスパイラル状のランド及びグ

ループで形成される複数のトラックを有し、これらラン

10

20

30

40

50

3

ド及びグループで光ビームの照射を受けて、光ビームの照射を受けた領域が非晶質と結晶とに可逆的に相変化することを利用し、これらランド及びグループでアドレスデータ及びこのアドレスデータに係属するユーザデータの記録、消去、さらには上書き記録を担う光ディスクに対して、前記相変化を利用して所定のフォーマットを施す光ディスクフォーマット装置において、

前記アドレスデータの記録を担うアドレスデータ領域、及びこのアドレスデータ領域に隣接する領域と異なる領域に頻繁に上書き記録される可能性を有する領域をフォーマットするフォーマット手段を備えたことを特徴とする光ディスクフォーマット装置。

【請求項 8】同心円状又はスパイラル状のランド及びグループで形成される複数のトラックを有し、これらランド及びグループで光ビームの照射を受けて、光ビームの照射を受けた領域が非晶質と結晶とに可逆的に相変化することを利用し、これらランド及びグループでアドレスデータ及びこのアドレスデータに係属するユーザデータの記録、消去、さらには上書き記録を担う光ディスクに対して、前記相変化を利用して所定のフォーマットを施す光ディスクフォーマット装置において、

前記アドレスデータの記録を担うアドレスデータ領域、及びこのアドレスデータ領域に隣接する領域と異なる領域に前記ユーザデータの記録を担うユーザデータ領域をフォーマットするフォーマット手段を備えたことを特徴とする光ディスクフォーマット装置。

【請求項 9】同心円状又はスパイラル状のランド及びグループで形成される複数のトラックを有し、これらランド及びグループで光ビームの照射を受けて、光ビームの照射を受けた領域が非晶質と結晶とに可逆的に相変化することを利用し、これらランド及びグループでアドレスデータ及びこのアドレスデータに係属するユーザデータの記録、消去、さらには上書き記録を担う光ディスクに対して、前記相変化を利用して所定のフォーマットを施す光ディスクフォーマット装置において、この光ディスクの径方向に対して同位置に、前記アドレスデータの記録を担う複数のアドレスデータ領域をフォーマットするフォーマット手段を備えたことを特徴とする光ディスクフォーマット装置。

【請求項 10】同心円状又はスパイラル状のランド及びグループで形成される複数のトラックを有し、これらランド及びグループで光ビームの照射を受けて、光ビームの照射を受けた領域が非晶質と結晶とに可逆的に相変化することを利用し、これらランド及びグループでアドレスデータ及びこのアドレスデータに係属するユーザデータの記録、消去、さらには上書き記録を担う光ディスクに対して、前記相変化を利用して所定のフォーマットを施す光ディスクフォーマット装置において、この光ディスクの径方向に対して同位置に前記アドレスデータの記録を担う複数のアドレスデータ領域、及びこ

4

のアドレスデータ領域のトラック方向に隣接する領域にデータが記録されない無記録領域をフォーマットするフォーマット手段を備えたことを特徴とする光ディスクフォーマット装置。

【請求項 11】同心円状又はスパイラル状のランド及びグループで形成される複数のトラックを有し、これらランド及びグループで光ビームの照射を受けて、光ビームの照射を受けた領域が非晶質と結晶とに可逆的に相変化することを利用し、これらランド及びグループでアドレスデータ及びこのアドレスデータに係属するユーザデータの記録、消去、さらには上書き記録を担う光ディスクに対して、前記相変化を利用して所定のフォーマットを施す光ディスクフォーマット装置において、

前記アドレスデータの記録を担う複数のアドレスデータ領域、及びこのアドレスデータ領域の径方向及びトラック方向に隣接する領域にデータが記録されない無記録領域をフォーマットするフォーマット手段を備えたことを特徴とする光ディスクフォーマット装置。

【請求項 12】同心円状又はスパイラル状のランド及びグループで形成される複数のトラックを有し、これらランド及びグループで光ビームの照射を受けて、光ビームの照射を受けた領域が非晶質と結晶とに可逆的に相変化することを利用し、これらランド及びグループでアドレスデータ及びこのアドレスデータに係属するユーザデータの記録、消去、さらには上書き記録を担う光ディスクに対して、前記相変化を利用して所定のフォーマットを施す光ディスクフォーマット装置において、

前記アドレスデータの記録を担いランドに配置される複数のランドアドレスデータ領域を光ディスクのランドにおける径方向に対して同位置に、前記アドレスデータの記録を担いグループに配置される複数のグループアドレスデータ領域を光ディスクのグループにおける径方向に対して同位置に、且つ、前記ランドアドレスデータ領域及び前記グループアドレスデータ領域を光ディスクの径方向に対して異なる位置にフォーマットし、これらランドアドレスデータ領域及びグループアドレスデータ領域夫々の光ディスクの径方向及びトラック方向に対して隣接する領域にデータが記録されない無記録領域をフォーマットするフォーマット手段を備えたことを特徴とする光ディスクフォーマット装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、レーザビーム又は電子線ビーム等の光ビームの照射を受けて非晶質と結晶との間で可逆的に相変化する相変化記録層を用い情報の記録を担う光ディスクに関する。また、この光ディスクの相変化特性を利用してこの光ディスクに対して所定のフォーマットを施す光ディスクフォーマット装置に関する。

【0002】

5

【従来の技術】近年、大容量メモリとして光ディスクが注目をあびている。光ディスクは、CDに代表される再生専用型、CD-Rに代表される1回追記型、コンピュータの外付けメモリに代表される書き換え可能型の3種類に大別される。

【0003】更に、書き換え可能型は、光磁気ディスクと相変化光ディスクに大別される。相変化光ディスクは、光ビームの照射を受けて、非晶質と結晶との間で可逆的に相変化する相変化記録層を用い、記録マーク（非晶質）とバックグラウンドの結晶状態の反射率の差を利用して情報の記録を担うものである。相変化記録層におけるレーザ照射部分が、非晶質（記録マーク）になるか結晶（消去状態）になるかは、光ビームの照射を受けた部分が相変化記録層を構成する材料の融点を越えるか、又は結晶化温度を越えるかのみに依存する。従って、光ビーム走査時に、光ビームの光強度を強弱変調することによりオーバーライトが可能となる。

【0004】ここで、図1を参照して、相変化光ディスクの大まかな層構成について説明する。相変化光ディスク1は、レーザビームの照射を受ける面の反対側の面から順に、ポリカーボネート又はガラス製の透明基板102、 $ZnS \cdot SiO_2$  混合膜からなる第1誘電体保護層104、レーザビーム等の照射により非晶質と結晶との間で可逆的に相変化する例えば $Ge_2Sb_2Te_5$ の3元合金からなる相変化記録層106、 $ZnS \cdot SiO_2$  混合膜からなる第2誘電体保護層108、 $AlMo$ 合金からなる金属反射層110、ディスクの取り扱い上で生じる傷を防止するための紫外線硬化樹脂保護層112が積層された構成となっている。なお、相変化記録層106、第1誘電体保護層104、及び第2誘電体保護層108は真空蒸着、スパッタリングなどの堆積方法により形成される。

【0005】このような光ディスクに対する情報の記録、及び光ディスクに記録された情報の消去は次のようにして行われる。まず、光ディスクの全面に光ビームを照射して加熱し、記録層102を結晶性の高い状態（原子が比較的正しく配列された状態、以下結晶状態と呼ぶ）にする。続いて、光ディスクに対して、情報の書き込みのための強いパルス光を照射し記録層2を加熱急冷する。パルス光の照射を受けた部分は、結晶性が低下した状態（原子配列が乱れた状態、以下非晶質状態と呼ぶ）となる。結晶状態と非晶質状態とでは、原子配列の構造が異なるため光学的性質（透過率、反射率）が変化する。この変化を利用して情報が記録されるわけである。また、このようにして情報が記録された記録部に対して、情報の消去のための弱いパルス光を照射し、加熱徐冷することにより、記録された情報を消去することができる。これは記録部が元の状態である結晶状態に戻るためである。

【0006】また、図2の示すような弱く連続した光ビ

6

ームに強いパルスを重畳した光ビームを用いることにより、以前に形成された記録部（非晶質状態）を消去（結晶状態）しながら、同時に新しい記録部を形成するいわゆるオーバーライトによって上記の状態を実現できる。

【0007】上記説明したような相変化光ディスクには、ランド（凸部）及びグループ（凹部）と呼ばれる領域が設けられており、これらランド及びグループにより同心円状又はスパイラル状のトラックが形成されている。さらに、光ディスクに対する情報の記録、及び光ディスクに記録された情報の再生など、各種情報の取扱いは、所定長のトラックで形成されるセクタ単位で行われる。一つのセクタには、アドレスデータ等が記録されるヘッダ部、及び実際にユーザデータが記録されるレコーディング部が設けられている。このようなセクタは、ランド及びグループの双方に複数設けられている。従って、ユーザデータもランド及びグループの双方に記録されることになる。実際、ユーザデータ記録時には、光記録に適した変調（例えば（2、7）変調）が施され、各セクタのレコーディング部に分割して記録される。

【0008】また、ヘッダ部の記録方式には、出荷前に予め凹凸形状のビットとして光ディスクに対して記録する方式と、相変化特性を利用してフォーマットを記録する方式とがあり、前者をプリフォーマット、後者をソフトフォーマットと称する。

【0009】プリフォーマットの場合、ヘッダ部に対する各種情報（アドレスデータ等）の記録（ビット形成）は、一度きりである。ソフトフォーマットの場合でも、ヘッダ部に対する各種情報の記録は、それほど頻繁に行われるものではない。一方、レコーディング部に対するユーザデータの記録は、頻繁に行われる。場合によっては、数万回以上のオーバーライトが実行されることもある。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】相変化光ディスクの最大の欠点は、オーバーライトを繰り返した時の相変化記録層の劣化である。相変化光ディスクは、オーバーライトされる時、相変化記録層の融点を越え、急冷されて非晶質が形成されるが、このとき一時的に相変化記録層が溶けるため、同一部分のオーバーライトを繰り返すと、相変化記録層がレーザビームの走査方向に沿って動いてしまう（以下、これを物質流動という）。オーバーライトの繰り返しの行うと、この物質流動が加速され、場所によっては相変化記録層そのものが欠落してしまい、データを破損してしまうこともある。特に、初期欠陥部分、及びデータの始末端部分で波形が大きく歪むおそれがある。

【0011】図3は、光ディスクに存在する欠陥aが、物質流動の影響を受けて成長し、欠陥aとなってしまう様子を示す。このように、この波形の歪みが、ランドからグループへ、又はグループからランドへ広がり、最隣接グループ又は最隣接ランドへ影響を及ぼす可能性が

7

十分にある。特に、ソフトフォーマットが施された光ディスクにおいて、この波形の歪みと、最隣接ランド又は最隣接グループにおけるセクタのヘッダ部とが半径方向に対して同位置にあると、このヘッダ部が認識できなくなり、結果的には、このヘッダ部を有するセクタが認識できなくなる可能性がある。

【0012】この発明の目的は、上記したような事情に鑑み成されたものであって、以下のようなソフトフォーマット仕様の光ディスク、及びソフトフォーマット仕様の光ディスクに対してソフトフォーマットを施す光ディスクフォーマット装置を提供することである。

【0013】(1) 物質流動の影響によりヘッダ部が再生不能となるのを防止することができるソフトフォーマット仕様の光ディスク。

(2) 物質流動の影響による再生不能なヘッダ部の発生を防止することができるソフトフォーマットをソフトフォーマット仕様の光ディスクに対して施す光ディスクフォーマット装置。

【0014】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決し目的を達成するために、この発明の光ディスク、及び光ディスクフォーマット装置は、以下のように構成されている。この発明は、同心円状又はスパイラル状のランド及びグループで形成される複数のトラックを有し、これらランド及びグループで光ビームの照射を受けて、光ビームの照射を受けた領域が非晶質と結晶とに可逆的に相変化することを利用し、これらランド及びグループでアドレスデータ及びこのアドレスデータに係属するユーザデータの記録、消去、さらには上書き記録を担う光ディスクにおいて、前記アドレスデータの記録を担うアドレスデータ領域に対して隣接する領域と異なる領域に、頻繁に上書き記録される可能性を有する領域を備えている。

【0015】この発明は、同心円状又はスパイラル状のランド及びグループで形成される複数のトラックを有し、これらランド及びグループで光ビームの照射を受けて、光ビームの照射を受けた領域が非晶質と結晶とに可逆的に相変化することを利用し、これらランド及びグループでアドレスデータ及びこのアドレスデータに係属するユーザデータの記録、消去、さらには上書き記録を担う光ディスクにおいて、前記アドレスデータの記録を担うアドレスデータ領域に対して隣接する領域と異なる領域に、前記ユーザデータの記録を担うユーザデータ領域を備えている。

【0016】この発明は、同心円状又はスパイラル状のランド及びグループで形成される複数のトラックを有し、これらランド及びグループで光ビームの照射を受けて、光ビームの照射を受けた領域が非晶質と結晶とに可逆的に相変化することを利用し、これらランド及びグループでアドレスデータ及びこのアドレスデータに係属するユーザデータの記録、消去、さらには上書き記録を担

8

う光ディスクにおいて、この光ディスクの径方向に対して同位置に、前記アドレスデータの記録を担う複数のアドレスデータ領域を備えている。

【0017】この発明は、同心円状又はスパイラル状のランド及びグループで形成される複数のトラックを有し、これらランド及びグループで光ビームの照射を受けて、光ビームの照射を受けた領域が非晶質と結晶とに可逆的に相変化することを利用し、これらランド及びグループでアドレスデータ及びこのアドレスデータに係属するユーザデータの記録、消去、さらには上書き記録を担う光ディスクにおいて、前記アドレスデータの記録を担う複数のアドレスデータ領域と、前記ユーザデータの記録を担う複数のユーザデータ領域と、データが記録されない複数の無記録領域とを備え、この光ディスクの径方向に対して同位置に前記アドレスデータ領域を配置し、これらアドレスデータ領域のトラック方向に隣接する領域に前記無記録領域を配置している。

【0018】この発明は、同心円状又はスパイラル状のランド及びグループで形成される複数のトラックを有し、これらランド及びグループで光ビームの照射を受けて、光ビームの照射を受けた領域が非晶質と結晶とに可逆的に相変化することを利用し、これらランド及びグループでアドレスデータ及びこのアドレスデータに係属するユーザデータの記録、消去、さらには上書き記録を担う光ディスクにおいて、前記アドレスデータの記録を担う複数のアドレスデータ領域と、前記ユーザデータの記録を担う複数のユーザデータ領域と、データが記録されない複数の無記録領域とを備え、前記アドレスデータ領域の径方向及びトラック方向に隣接する位置に、前記無記録領域を配置している。

【0019】この発明は、同心円状又はスパイラル状のランド及びグループで形成される複数のトラックを有し、これらランド及びグループで光ビームの照射を受けて、光ビームの照射を受けた領域が非晶質と結晶とに可逆的に相変化することを利用し、これらランド及びグループでアドレスデータ及びこのアドレスデータに係属するユーザデータの記録、消去、さらには上書き記録を担う光ディスクにおいて、前記ランドに配置されるものであって、前記アドレスデータの記録を担う複数のランドアドレスデータ領域と、前記グループに配置されるものであって、前記アドレスデータの記録を担う複数のグループアドレスデータ領域と、前記ユーザデータの記録を担う複数のユーザデータ領域と、データが記録されない無記録領域とを備え、前記複数のランドアドレスデータ領域を光ディスクの径方向に対して同位置に配置し、同様に前記複数のグループアドレスデータ領域を光ディスクの径方向に対して同位置に配置し、且つ、前記ランドアドレスデータ領域及び前記グループアドレスデータ領域を光ディスクの径方向に対して異なる位置に配置し、これらランドアドレスデータ領域及びグループアドレス

9

データ領域夫々の光ディスクの径方向及びトラック方向に対して隣接する領域に前記無記録領域を配置している。

【0020】この発明は、同心円状又はスパイラル状のランド及びグループで形成される複数のトラックを有し、これらランド及びグループで光ビームの照射を受けて、光ビームの照射を受けた領域が非晶質と結晶とに可逆的に相変化することを利用し、これらランド及びグループでアドレスデータ及びこのアドレスデータに係属するユーザデータの記録、消去、さらには上書き記録を担う光ディスクに対して、前記相変化を利用して所定のフォーマットを施す光ディスクフォーマット装置において、前記アドレスデータの記録を担うアドレスデータ領域、及びこのアドレスデータ領域に隣接する領域と異なる領域に頻繁に上書き記録される可能性を有する領域をフォーマットするフォーマット手段を備えている。

【0021】この発明は、同心円状又はスパイラル状のランド及びグループで形成される複数のトラックを有し、これらランド及びグループで光ビームの照射を受けて、光ビームの照射を受けた領域が非晶質と結晶とに可逆的に相変化することを利用し、これらランド及びグループでアドレスデータ及びこのアドレスデータに係属するユーザデータの記録、消去、さらには上書き記録を担う光ディスクに対して、前記相変化を利用して所定のフォーマットを施す光ディスクフォーマット装置において、前記アドレスデータの記録を担うアドレスデータ領域、及びこのアドレスデータ領域に隣接する領域と異なる領域に前記ユーザデータの記録を担うユーザデータ領域をフォーマットするフォーマット手段を備えている。

【0022】この発明は、同心円状又はスパイラル状のランド及びグループで形成される複数のトラックを有し、これらランド及びグループで光ビームの照射を受けて、光ビームの照射を受けた領域が非晶質と結晶とに可逆的に相変化することを利用し、これらランド及びグループでアドレスデータ及びこのアドレスデータに係属するユーザデータの記録、消去、さらには上書き記録を担う光ディスクに対して、前記相変化を利用して所定のフォーマットを施す光ディスクフォーマット装置において、この光ディスクの径方向に対して同位置に、前記アドレスデータの記録を担う複数のアドレスデータ領域をフォーマットするフォーマット手段を備えている。

【0023】この発明は、同心円状又はスパイラル状のランド及びグループで形成される複数のトラックを有し、これらランド及びグループで光ビームの照射を受けて、光ビームの照射を受けた領域が非晶質と結晶とに可逆的に相変化することを利用し、これらランド及びグループでアドレスデータ及びこのアドレスデータに係属するユーザデータの記録、消去、さらには上書き記録を担う光ディスクに対して、前記相変化を利用して所定のフォーマットを施す光ディスクフォーマット装置におい

10

て、この光ディスクの径方向に対して同位置に前記アドレスデータの記録を担う複数のアドレスデータ領域、及びこのアドレスデータ領域のトラック方向に隣接する領域にデータが記録されない無記録領域をフォーマットするフォーマット手段を備えている。

【0024】この発明は、同心円状又はスパイラル状のランド及びグループで形成される複数のトラックを有し、これらランド及びグループで光ビームの照射を受けて、光ビームの照射を受けた領域が非晶質と結晶とに可逆的に相変化することを利用し、これらランド及びグループでアドレスデータ及びこのアドレスデータに係属するユーザデータの記録、消去、さらには上書き記録を担う光ディスクに対して、前記相変化を利用して所定のフォーマットを施す光ディスクフォーマット装置において、前記アドレスデータの記録を担う複数のアドレスデータ領域、及びこのアドレスデータ領域の径方向及びトラック方向に隣接する領域にデータが記録されない無記録領域をフォーマットするフォーマット手段を備えている。

【0025】この発明は、同心円状又はスパイラル状のランド及びグループで形成される複数のトラックを有し、これらランド及びグループで光ビームの照射を受けて、光ビームの照射を受けた領域が非晶質と結晶とに可逆的に相変化することを利用し、これらランド及びグループでアドレスデータ及びこのアドレスデータに係属するユーザデータの記録、消去、さらには上書き記録を担う光ディスクに対して、前記相変化を利用して所定のフォーマットを施す光ディスクフォーマット装置において、前記アドレスデータの記録を担いランドに配置される複数のランドアドレスデータ領域を光ディスクのランドにおける径方向に対して同位置に、前記アドレスデータの記録を担いグループに配置される複数のグループアドレスデータ領域を光ディスクのグループにおける径方向に対して同位置に、且つ、前記ランドアドレスデータ領域及び前記グループアドレスデータ領域を光ディスクの径方向に対して異なる位置にフォーマットし、これらランドアドレスデータ領域及びグループアドレスデータ領域夫々の光ディスクの径方向及びトラック方向に対して隣接する領域にデータが記録されない無記録領域をフォーマットするフォーマット手段を備えている。

【0026】

【発明の実施の形態】以下、この発明の実施の形態について図面を参照して説明する。図4及び図5は、光ディスクに成膜を施す成膜記録装置の概略を示す図である。図4は成膜記録装置の側面図、図5は成膜記録装置の上面図である。

【0027】図4及び図5に示すように、成膜記録装置には真空容器71が設けられており、この真空容器71の底壁にはガス排気ボード72が設けられている。ガス排気ボード72は排気装置77に接続されており、この

11

排気ボード 72 を介して真空容器 71 内を排気するようになっている。

【0028】円盤上の基板 102 は、支持装置 78 により真空容器 71 内の上部にその面を水平にして支架されており、成膜中に図示されないモータにより支持装置 78 を回転させることにより基板 102 が回転駆動されるようになっている。また、真空容器 71 内の底部近傍には基板 102 に対向するように、所定元素で形成されたスパッタ元 80、81、82、83 が配設されており、これら各スパッタ元 80～83 には図示しない高周波電源が接続されている。また、ガス導入ポート 73 からスパッタガスとして Ar ガスが導入されるようになっている。モニタ装置 84、85、86、87 は各スパッタ元 80～83 の上方に設けられており、各スパッタ元 80～83 からの元素のスパッタ量をモニタするようになっており、このモニタした値が所定の比になるように各スパッタ元 80～83 に投入される電力が調整されるようになっている。

【0029】この成膜記録装置によれば、まず排気装置 77 により真空容器 71 内が、例えば  $10^{-6}$  torr 程度の真空度まで排気される。次いで、ガス導入ポート 73 より Ar ガスが導入され、排気装置 77 の排気量が調節され、真空容器 71 内が所定の減圧下に保持される。そして、基板 102 が回転されつつ、スパッタ元に所定時間電力が印可される。これにより、基板 102 に記録層が形成される。

【0030】続いて、実際のディスクの成膜工程を説明する。真空容器内に  $\text{Ge}_2\text{Sb}_2\text{Te}_5$ 、 $\text{ZnS}:\text{SiO}_2$  混合物及び Al 合金のスパッタ元を設け、真空容器内を  $8 \times 10^{-6}$  torr まで排気する。さらに、Ar ガスを導入して  $4 \times 10^{-3}$  torr に全体の気圧を調整する。十部に洗浄された外径 90 mm、板厚 0.6 mm の円板上の基板 102 を用い、この基板 102 を 50 rpm で回転しつつ、モニタ装置により各元素のスパッタ量をモニタして各スパッタ元に投入する電力をコントロールする。基板 102 に対して、順に、 $\text{ZnS} \cdot \text{SiO}_2$  (第 1 誘電体保護層 104)、 $\text{Ge}_2\text{Sb}_2\text{Te}_5$  (相変化記録層 106)、 $\text{ZnS} \cdot \text{SiO}_2$  (第 2 誘電体保護層 108)、AlMo (金属反射層 110) を層構成に合わせて堆積させる。さらに、金属反射層 110 上に紫外線硬化樹脂保護層 112 を 10  $\mu\text{m}$  スピンコートによりオーバーコートをし、紫外線を照射して硬化させ光ディスクを形成する。

【0031】次に、図 6 を参照して、光ディスクに対して所定のソフトフォーマットを施す光ディスクフォーマット装置の概略構成について説明する。なお、このフォーマット装置は、光ディスクに対して各種情報の記録、光ディスクに対して記録されている情報の再生、及び光ディスクに対して記録されている情報の消去を行う光ディスク装置でもある。

12

【0032】図 6 に示すように、光ディスク 1 は、モータ 3 によって例えば一定の速度で回転される。このモータ 3 は、モータ制御回路 4 によって制御されている。所定のソフトフォーマットを含む各種情報の記録、記録されている情報の再生、記録されている情報の消去は、フォーマット手段としての光学ヘッド 5 によって行われるようになっている。この光学ヘッド 5 は、リニアモータ 6 の可動部を構成する駆動コイル 7 に固定されており、この駆動コイル 7 はリニアモータ制御回路 8 に接続されている。

【0033】このリニアモータ制御回路 8 には、速度検出器 9 が接続されており、光学ヘッド 5 の速度信号をリニアモータ制御回路 8 に送るようになっている。また、リニアモータ 6 の固定部には、図示しない永久磁石が設けられており、駆動コイル 7 がリニアモータ制御回路 8 によって励磁されることにより、光学ヘッド 5 は、光ディスク 1 の半径方向に移動されるようになっている。

【0034】光学ヘッド 5 には、対物レンズ 10 が図示しないワイヤあるいは板ばねによって支持されており、この対物レンズ 10 は、駆動コイル 11 によってフォーカシング方向 (レンズの光軸方向) に移動され、駆動コイル 12 によってトラッキング方向 (レンズの光軸と直交する方向) に移動可能とされている。

【0035】また、フォーマット手段としてのレーザ制御回路 13 によって駆動される半導体レーザ発振器 (あるいはアルゴンネオンレーザ発振器) 19 より発生されたレーザ光は、コリメータレンズ 20、ハーフプリズム 21、対物レンズ 10 を介して光ディスク 1 上に照射され、この光ディスク 1 からの反射光は、対物レンズ 10、ハーフプリズム 21、集光レンズ 22、およびシリンドリカルレンズ 23 を介して光検出器 24 に導かれる。

【0036】光検出器 24 は、4 分割の光検出セル 24a、24b、24c、24d によって構成されている。光検出器 24 の光検出セル 24a の出力信号は、増幅器 25a を介して加算器 26a、26d の一端に供給され、光検出セル 24b の出力信号は、増幅器 25b を介して加算器 26b、26c の一端に供給され、光検出セル 24c の出力信号は、増幅器 25c を介して加算器 26a、26c の他端に供給され、光検出セル 24d の出力信号は、増幅器 25d を介して加算器 26b、26d の他端に供給されるようになっている。

【0037】加算器 26a の出力信号は差動増幅器 OP2 の反転入力端に供給され、この差動増幅器 OP2 の非反転入力端には加算器 26b の出力信号が供給される。これにより、差動増幅器 OP2 は、加算器 26a、26b の差に応じてフォーカス点に関する信号をフォーカシング制御回路 27 に供給するようになっている。このフォーカシング制御回路 27 の出力信号は、駆動コイル 11 に供給され、レーザ光が光ディスク 1 上で常時ジャス

13

トフォーカスとなるように制御される。

【0038】加算器26cの出力信号は差動増幅器OP1の反転入力端に供給され、この差動増幅器OP1の非反転入力端には加算器26cの出力信号が供給される。これにより、差動増幅器OP1は、加算器26d、26cの差に応じてトラック差信号をトラッキング制御回路28に供給するようになっている。トラッキング制御回路28は、差動増幅器OP1から供給されるトラック差信号に応じてトラック駆動信号を作成するものである。

【0039】トラッキング制御回路28から出力されるトラック駆動信号は、トラッキング方向の駆動コイル12に供給される。また、トラッキング制御回路28で用いられたトラック差信号はリニアモータ制御回路8に供給されるようになっている。

【0040】上記のように、フォーカシング、トラッキングを行った状態での光検出器24の各光検出セル24a~24dの出力の和信号、つまり加算器26eからの出力信号は、トラック上に形成されたビット（記録データ）からの反射率の変化が反映されている。この信号は、データ再生回路18に供給され、このデータ再生回路18において、記録する目的のIDのECCブロックに対するアクセス許可信号が出力されたり、再生する目的のIDのECCブロックに対する再生データが出力されるようになっている。

【0041】このデータ再生回路18で再生された再生データはバス29を介してエラー訂正回路32に出力される。エラー訂正回路32は、再生データ内のエラー訂正コード（ECC）によりエラーを訂正したり、あるいはインターフェース回路35から供給される記録データにエラー訂正コードを付与してメモリ33に出力する。

【0042】このエラー訂正回路32でエラー訂正された再生データはバス29およびインターフェース回路35を介して外部装置としての光ディスク制御装置36に出力される。光ディスク制御装置36からは記録データがインターフェース回路35およびバス29を介してエラー訂正回路32に供給される。

【0043】また、上記トラッキング制御回路28で対物レンズ10が移動されている際、リニアモータ制御回路8は、対物レンズ10が光学ヘッド5内の中心位置近傍に位置するようにリニアモータ6つまり光学ヘッド5を移動するようになっている。

【0044】また、レーザ制御回路13の前段にはデータ生成回路14が設けられている。このデータ生成回路14には、エラー訂正回路32から供給される記録データとしてのECCブロックのフォーマットデータを、ECCブロック用の同期コードを付与した記録用のECCブロックのフォーマットデータに変換するECCブロックデータ生成回路14aと、このECCブロックデータ生成回路14aからの記録データを所定のコード変換方式等で変換（変調）する変調回路14bとを有してい

14

る。データ生成回路14には、エラー訂正回路32によりエラー訂正コードが付与された記録データが供給されるようになっている。エラー訂正回路32には光ディスク制御装置36からの記録データがインターフェース回路35およびバス29を介して供給されるようになっている。

【0045】エラー訂正回路32は、光ディスク制御装置36から供給される32KバイトごとのECCブロック単位の記録データを2Kバイトごとのセクタ単位の記録データに対する横方向と縦方向のそれぞれのエラー訂正コードを付与するとともに、セクタID番号を付与し、ECCブロックフォーマットデータを生成するようになっている。

【0046】この光ディスクフォーマット装置には、それぞれフォーカシング制御回路27、トラッキング制御回路28、リニアモータ制御回路8と光ディスクフォーマット装置の全体を制御するCPU30との間で情報の授受を行うために用いられるD/A変換器31が設けられている。

20 【0047】上記したモータ制御回路4、リニアモータ制御回路8、レーザ制御回路15、データ再生回路18、フォーカシング制御回路27、トラッキング制御回路28、エラー訂正回路32等は、バス29を介してCPU30によって制御されるようになっており、このCPU30はメモリ33に記録されたプログラムによって所定の動作を行うようになされている。

【0048】続いて、図7を参照して、レーザ制御回路13について説明する。相変化光ディスクに対しては、記録パワー、消去パワー、及び再生パワーの3段階の光変調が必要とされる。

30 【0049】まず、書込及び消去時の動作について説明する。書込及び消去時には、CPU30からROWレベルの（Read）/W（Write）信号が出力される。このROWレベルのR/W信号がマルチプレクサ108に入力されると、切換スイッチ116により消去用レーザ駆動電流回路112が選択される。それと同時に、データ生成回路14からユーザデータ信号が出力され、このユーザデータ信号がデータ変換ROM104に入力されると、データ変換ROM104より（8、16）変調されたデータが出力される。この変調されたデータがクロック生成部102から出力されるチャネルクロック信号に同期されて、パラレル/シリアル変換回路106によりシリアルデータに変換され、マルチプレクサ108に入力される。書込用レーザ駆動電流回路110、消去用レーザ駆動電流回路112には、予め各出力レーザパワーレベルが設定されており、マルチプレクサ108から出力される信号に同期して、書込用レーザ駆動電流のスイッチがオン、オフが切換えられることにより書込用レーザ駆動電流が加算器118へ流れ込み、消去用レーザ駆動電流に加算される。そして増幅



15

器 120 で増幅され、レーザーダイオード 122 に出力され、レーザーダイオード 122 から所定のパワーレベルのレーザが所定時間だけ照射される。

【0050】再生時には、CPU 30 から HIGH レベルの R/W 信号が出力され、この HIGH レベルの R/W 信号がマルチプレクサ 105 に入力され、切換えスイッチ 116 が再生レーザー駆動電流回路 114 を選択し、レーザーダイオード 122 からは再生用レーザーが照射される。

【0051】次に、光ディスクのフォーマットについて簡単に説明する。光ディスクには、同心円状又はスパイラル状のランド及びグループによりトラックが形成されている。さらに、このトラックには複数のセクタが設けられている。1セクタは、図 8 に示すような構成となっている。

【0052】図 8 に示すように、1セクタは、アドレスデータ等が記録されるアドレスデータ領域としてのヘッダ部、及びユーザデータ等が記録されるレコーディング部で構成されている。ヘッダ部には、先頭から順に、同期コードが記録される VFO (Variable Frequency Oscillator) 1 領域、アドレスデータが記録される ID 1 領域、同期コードが記録される VFO 2 領域、アドレスデータが記録される ID 2 領域、同期コードが記録される VFO 3 領域、アドレスデータが記録される ID 3 領域等が設けられている。

【0053】また、レコーディング部には、先頭から順に、データが記録されないギャップ領域（無記録領域）、同期コードが記録される VFO 4 領域、ユーザデータ及び ECC (Error Collection Code) 等が記録されるユーザデータ領域、データが記録されないバッファ領域（無記録領域）等が設けられている。因みに、バッファ領域は、ユーザデータ領域が次のヘッダ領域にかからないように、光ディスク 1 を回転するモータの回転変動などを吸収するために設けられた領域である。

【0054】次に、この発明のポイントについて説明する。この発明では、物質流動の影響によりヘッダ部が再生不能となるのを防止するため、前記アドレスデータの記録を担うヘッダ部に対して隣接する領域と異なる領域に、頻繁に上書き記録される可能性を有する領域を設けた。つまり、物質流動を起す可能性が高い領域は、頻繁に上書き記録される領域である。従って、この頻繁に上書き記録される領域と、ヘッダ部とを隔離することにより、仮に、この頻繁に上書き記録される領域において、物質流動による不具合が生じたとしても、この影響がヘッダ部に及ぶのを防止することができる。

【0055】頻繁に上書き記録される領域とは、例えば、ユーザデータ領域である。従って、この発明では、ヘッダ部に対して隣接する領域と異なる領域にユーザデータ領域を設け、仮に、ユーザデータ領域において物質流動による不具合が生じて、この影響がヘッダ部に及

16

ぶのを防止することができるというものである。

【0056】ヘッダ部とユーザデータ領域との位置関係の具体例について、図 9 及び図 10 を参照して説明する。図 9 及び図 10 は、この発明の一実施の形態に係る光ディスクのフォーマットを示す図である。また、この図 9 及び図 10 に示す光ディスクのフォーマットは、図 6 に示す光ディスクフォーマット装置により施されるものである。

【0057】図 9 は、光ディスクの径方向に対して同位置にヘッダ部を配置し、これらヘッダ部のトラック方向に隣接する領域に無記録領域（バッファ領域及びギャップ領域）を配置した状態を示すものである。言換えると、光ディスクの径方向に対して同位置にヘッダ部を配置し、このヘッダ部と無記録領域に挟まれたレコーディング部とを交互に配置したものである。

【0058】この場合、ヘッダ部に対してユーザデータ領域が隣接していない。従って、仮に、ユーザデータ領域において物質流動による不具合が生じて、この影響がヘッダ部に及ぶのを防止することができる。

【0059】図 10 は、ランドのヘッダ部（ランドアドレスデータ領域）が光ディスクの径方向に対して同位置に配置され、同様にグループのヘッダ部（グループアドレスデータ領域）が光ディスクの径方向に対して同位置に配置され、且つ、前記ランドのヘッダ部及びグループのヘッダ部が光ディスクの径方向に対して異なる位置に配置され、これらランドのヘッダ部及びグループのヘッダ部夫々の光ディスクの径方向及びトラック方向に対して隣接する領域に前記無記録領域（バッファ領域及びギャップ領域）を配置した状態を示すものである。ここでは、ランドのヘッダ部とグループのヘッダ部とが、ヘッダ部のデータ長分だけずれた状態が示されている。

【0060】この場合も、ヘッダ部に対してユーザデータ領域が隣接していない。従って、仮に、ユーザデータ領域において物質流動による不具合が生じて、この影響がヘッダ部に及ぶのを防止することができる。

【0061】続いて、図 12 を参照して、図 9 に示すフォーマットが施された光ディスクにおけるヘッダ読取率を評価する。図 9 に示すフォーマットが施された光ディスクをディスク A 1 と称する。また、図 11 に示すフォーマットが施された光ディスクをディスク B と称する。ディスク B は、ヘッダ部に隣接してユーザデータ領域が設けられたものである。ディスク A 1 及びディスク B を夫々、スピンドルモータに固定し、線速 7.5 m/s で回転させた。この状態で記録パルス幅 30 nsec、記録パワー 13 mW、消去パワー 6 mW、書き込み周波数 5.23/1.96 MHz の条件で、書き込み回数、1 回、10 回、100 (10<sup>2</sup>) 回、1000 (10<sup>3</sup>) 回、10000 (10<sup>4</sup>) 回、100000 (10<sup>5</sup>) 回、200000 (2×10<sup>5</sup>) 回の時のヘッダ部の読み取り率を測定した。今回は、(8、16) 変調方式の

17

マークエッジ記録を用いた。

【0062】結果は、図12に示す通りである。横軸は繰り返し回数で、縦軸はセクタのヘッダ部の読みとり率である。ディスクA1は、初回～200000回まで、ヘッダの読取率は100%である。一方、ディスクBは、初回～100000回まではヘッダの読取率は100%であるが、100000回では98%、200000回では90%と、ヘッダの読取率が低下しているのが分る。これにより、この発明のフォーマットによりヘッダ部の読取率が向上されたことが確認できる。

【0063】続いて、図13を参照して、図10に示すフォーマットが施された光ディスクにおけるヘッダ読取率を評価する。図10に示すフォーマットが施された光ディスクをディスクA2と称する。このディスクA1及び図11に示すディスクBを夫々、スピンドルモータに固定し、線速7.5m/sで回転させた。この状態で記録パルス幅30nsec、記録パワー13mW、消去パワー6mW、書き込み周波数5.23/1.96MHzの条件で、書き込み回数、1回、10回、100(10<sup>2</sup>)回、1000(10<sup>3</sup>)回、10000(10<sup>4</sup>)回、100000(10<sup>5</sup>)回、200000(2×10<sup>5</sup>)回の時のヘッダ部の読み取り率を測定した。今回は、(8、16)変調方式のマークエッジ記録を用いた。

【0064】結果は、図13に示す通りである。横軸は繰り返し回数で、縦軸はセクタのヘッダ部の読みとり率である。ディスクA2は、初回～200000回まで、ヘッダの読取率は100%である。一方、ディスクBは、初回～100000回まではヘッダの読取率は100%であるが、100000回では98%、200000回では90%と、ヘッダの読取率が低下しているのが分る。これにより、この発明のフォーマットによりヘッダ部の読取率が向上されたことが確認できる。

【0065】

【発明の効果】この発明によれば下記の光ディスク及び光ディスクフォーマット装置を提供できる。

(1) 物質流動の影響によりヘッダ部が再生不能となるのを防止することができるソフトフォーマット仕様の光ディスク。

【0066】(2) 物質流動の影響による再生不能なヘッダ部の発生を防止することができるソフトフォーマット \*

18

\*トをソフトフォーマット仕様の光ディスクに対して施す光ディスクフォーマット装置。

【図面の簡単な説明】

【図1】相変化光ディスクの層構成を示す図。

【図2】オーバーライト時のレーザー駆動電流波形の一例を示す図。

【図3】オーバーライトにより欠陥が成長し、他のトラックにまで影響を及ぼす様子を示す図。

【図4】光ディスクの基板に対して成膜を施す成膜記録装置の概略を示す断面図。

【図5】光ディスクの基板に対して成膜を施す成膜記録装置の概略を示す上面図。

【図6】相変化光ディスクに対して所定のソフトフォーマットを施す光ディスクフォーマット装置の概略構成を示す図。

【図7】レーザー制御装置の概略構成を示す図。

【図8】セクタフォーマットの一例を示す図。

【図9】この発明の一実施の形態に係る相変化光ディスクのフォーマットその1を示す図。

【図10】この発明の一実施の形態に係る相変化光ディスクのフォーマットその2を示す図。

【図11】図9及び図10に示すフォーマットが施された相変化光ディスクにおけるヘッダ部の読取率を評価するにあたり、評価の対象となる相変化光ディスクのフォーマットを示す図。

【図12】図9に示すフォーマットが施された相変化光ディスク、及び図11に示すフォーマットが施された相変化光ディスク夫々のオーバーライトの回数とヘッダ部の読取率との関係を示す図。

【図13】図10に示すフォーマットが施された相変化光ディスク、及び図11に示すフォーマットが施された相変化光ディスク夫々のオーバーライトの回数とヘッダ部の読取率との関係を示す図。

【符号の説明】

1…光ディスク

5…光学ヘッド

13…レーザー制御回路

27…フォーカシング制御回路

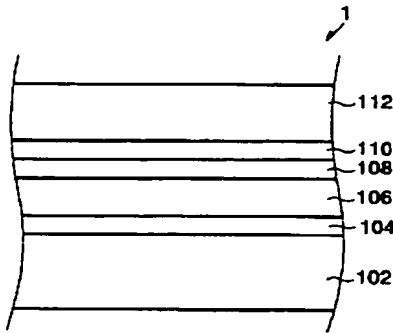
28…トラッキング制御回路

30…CPU

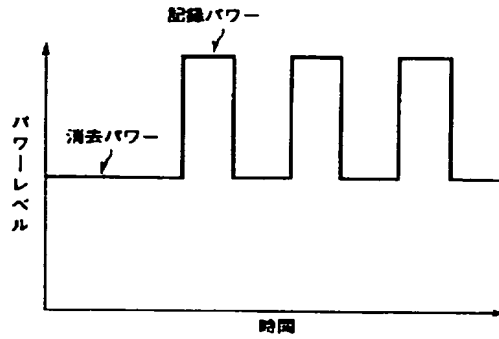
【図9】



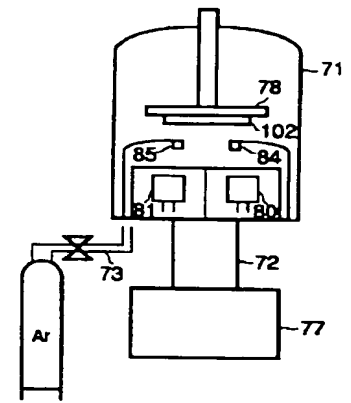
【図 1】



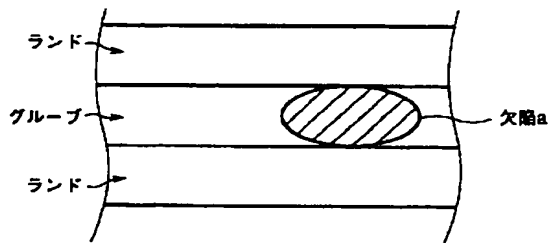
【図 2】



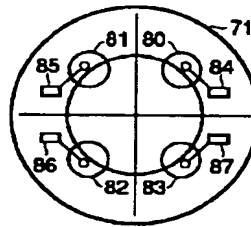
【図 4】



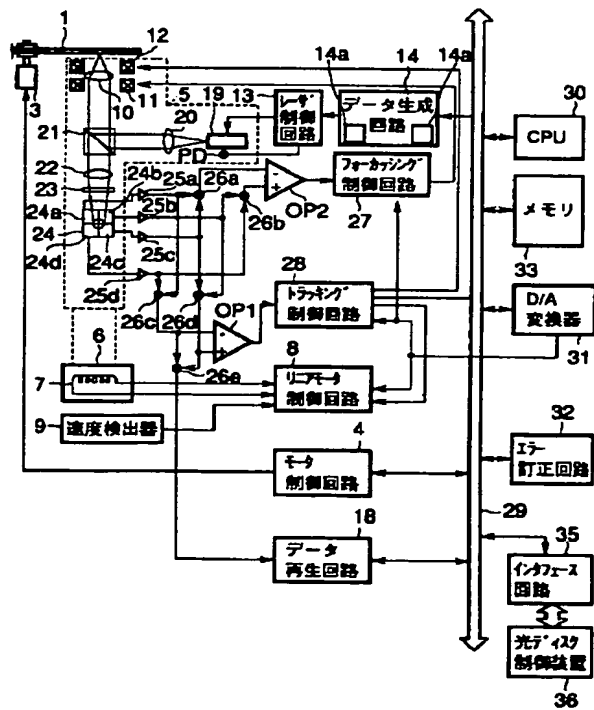
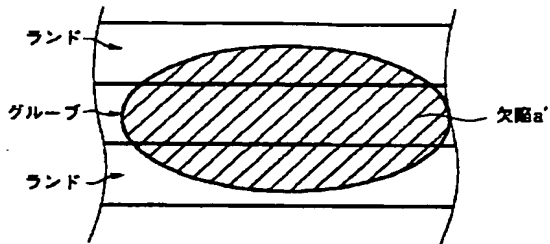
【図 3】



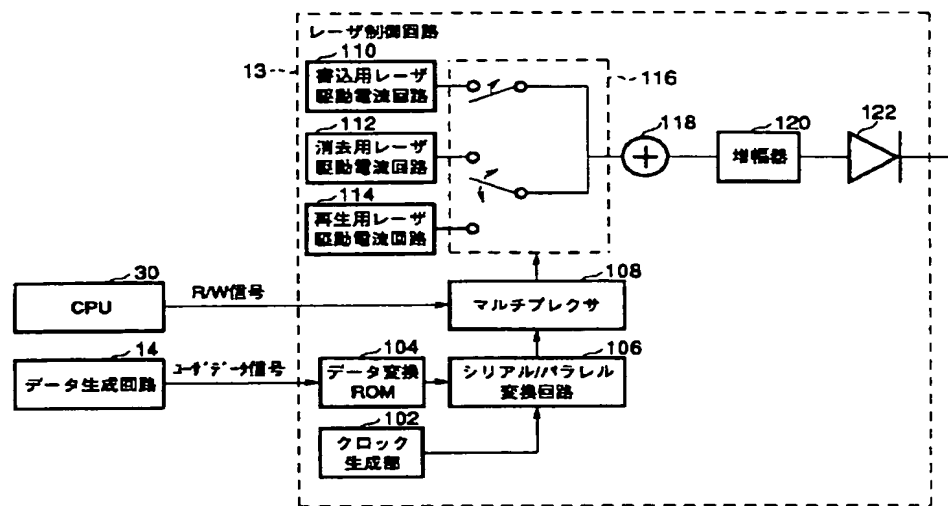
【図 5】



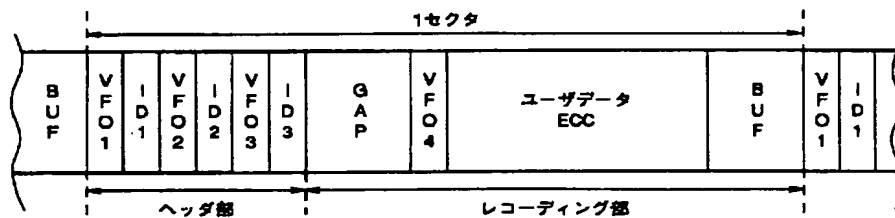
【図 6】



【図 7】



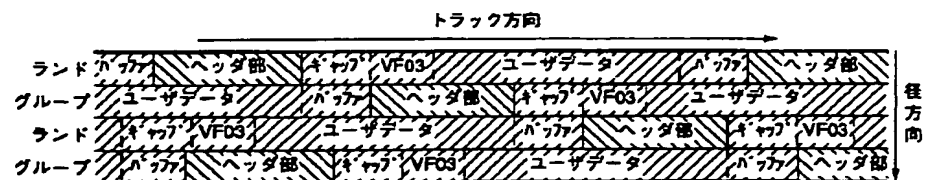
【図 8】



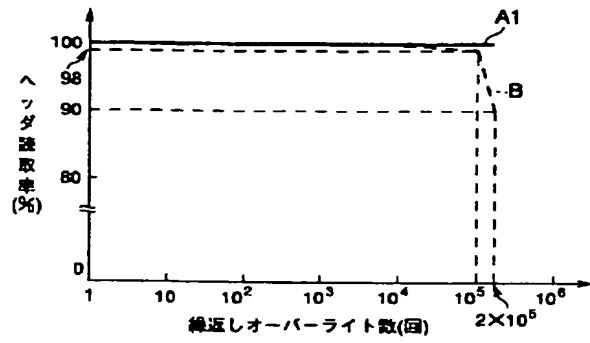
【図 10】



【図 11】



【図 1 2】



【図 1 3】

